



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA

FACOLTA' DI INGEGNERIA

SASCIA CANALE

SALVATORE LEONARDI

FRANCESCO NICOSIA

**ANALISI FINANZIARIA-ECONOMICA
DEI PROGETTI DI
INVESTIMENTO PUBBLICO**

Quaderno n. 92

ISTITUTO STRADE FERROVIE AEROPORTI

VIALE A. DORIA, 6 - 95100 CATANIA

GENNAIO 1997

ANALISI FINANZIARIA- ECONOMICA DEI PROGETTI DI INVESTIMENTO PUBBLICO

di: **Sascia Canale** (1)
Salvatore Leonardi (2)
Francesco Nicosia (3)

- (1) Professore associato di “Costruzione di Strade Ferrovie ed Aeroporti” presso l’Istituto di Strade Ferrovie ed Aeroporti dell’Università di Catania.
- (2) Ingegnere collaboratore all’attività di ricerca e culture della materia presso l’Istituto di Strade Ferrovie ed Aeroporti dell’Università di Catania.
- (3) Ingegnere contrattista e culture della materia presso l’Istituto di Strade Ferrovie ed Aeroporti dell’Università di Catania.

Istituto di Strade Ferrovie ed Aeroporti
dell’Università degli Studi di Catania

Direttore della Ricerca: Prof. Ing. Sascia Canale

INDICE

1. AMBITI DELL'ANALISI COSTI-BENEFICI	1
1.1 IMPORTANZA DEL CONCETTO DI EFFICIENZA.	2
2. ANALISI COSTI-BENEFICI NEI PROGETTI DI INVESTIMENTO PUBBLICO.....	8
2.1 IDENTIFICAZIONE DEI COSTI-BENEFICI IN UN INVESTIMENTO PUBBLICO.....	9
2.2 PARAMETRI DI VALUTAZIONE DI UN INVESTIMENTO PUBBLICO.....	12
2.3 ITER PROCEDURALE PER L'ANALISI DI UN PROGETTO DI INVESTIMENTO PUBBLICO..	17
3. FATTORI ENTRANTI IN GIOCO NELL'ANALISI FINANZIARIA- ECONOMICA.....	20
3.1 TRASFERIMENTI.....	20
3.2 PREZZI OMBRA.....	23
3.2.1 <i>I prezzi ombra nella valutazione degli investimenti finalizzati ai servizi pubblici</i>	26
3.3 COSTO OPPORTUNITÀ.	26
3.4 DISPONIBILITÀ A PAGARE.	28
3.5 TARIFFE.....	29
4. ESEMPIO DI VALUTAZIONE DEI BENEFICI ECONOMICI-FINANZIARI DI UNA INFRASTRUTTURA VIARIA.	31
4.1 BENEFICI DIRETTI.	32
4.1.1 <i>Costo del tempo C_t</i>	32
4.1.2 <i>Costo chilometrico di esercizio</i>	33
4.2 BENEFICI INDIRETTI "VEICOLARI".	39
4.3 BENEFICI INDIRETTI GENERALI.	40

ANALISI FINANZIARIA-ECONOMICA DEI PROGETTI DI INVESTIMENTO PUBBLICO

1. AMBITI DELL'ANALISI COSTI-BENEFICI

L'analisi di un progetto di investimento pubblico deve sempre riferirsi a due possibili ambiti:

- micro-economici;
- macro-economici.

In generale, l'analisi micro-economica è rivolta ai problemi che investono le singole unità (consumatore, imprenditore, automobilista), mentre l'analisi macro-economica è rivolta all'esame dei problemi che riguardano il meccanismo economico nazionale o internazionale.

Quando si analizza un progetto in termini micro-economici occorre valutare i possibili fruitori dell'opera, l'inserimento in ambito locale, i piani di sviluppo; nell'analisi del progetto in termini macro-economici, invece, l'attenzione va rivolta ai parametri nazionali, al livello di occupazione, all'inflazione, all'andamento della bilancia dei pagamenti.

Relativamente alla macro-economia si è soliti distinguere una macro-economia di breve periodo da una macro-economia di lungo periodo; nel primo caso (breve periodo) si esaminano i problemi relativi alla situazione in cui la disponibilità delle risorse produttive è invariabile (problemi tipici della macro-economia di breve periodo sono: l'aumento del livello di occupazione, l'aumento dell'inflazione, la riduzione del disavanzo della bilancia dei pagamenti), mentre nel secondo caso (lungo periodo) si analizzano i problemi che sorgono in conseguenza dell'aumento della dotazione di risorse produttive, dello sviluppo economico, dell'aumento della popolazione lavorativa, dell'aumento del capitale (problema tipico della macro-economia di lungo periodo è per

gli amministratori individuare i criteri con cui si devono selezionare i progetti di investimento pubblici).

E' importante osservare che i progetti di investimento pubblici vengono valutati come elementi avulsi dalla politica economica, soltanto per ragioni di convenienza analitica; in realtà essi dovrebbero essere utilizzati ed esaminati come parte integrante della politica economica a medio e lungo termine.

L'analisi costi-benefici è uno strumento (ma ne esistono molti altri) con cui si cerca di selezionare i progetti di investimento pubblico e di favorire quelli che massimizzano il benessere collettivo.

La valutazione delle alternative progettuali implica pertanto la possibilità di misurare gli effetti differenziali delle alternative stesse sul benessere degli individui che costituiscono la collettività.

1.1 Importanza del concetto di efficienza.

Nella valutazione delle alternative occorre far riferimento al concetto di *efficienza*; l'efficienza va vista sotto due aspetti ben distinti:

- 1) efficienza tecnica (ad esempio: quando un impianto produce al massimo della sua produttività);
- 2) efficienza economica (ad esempio: quando, dopo aver prodotto un certo numero di beni, si riesce a venderli sul mercato).

Inoltre l'efficienza assume valore diverso a secondo se la si analizza dal punto di vista di un imprenditore privato o di un imprenditore pubblico. Nell'analisi dei progetti di investimento pubblico si è soliti distinguere due tipi di efficienze:

- 1) efficienza allocativa;
- 2) efficienza X.

I concetti di efficienza verranno chiariti in seguito, dopo aver introdotto i concetti di "costo" e di "benessere".

E' possibile rappresentare in un diagramma cartesiano (i cui assi sono il prezzo del prodotto e la sua quantità), la curva di domanda di un bene (Fig. 1).

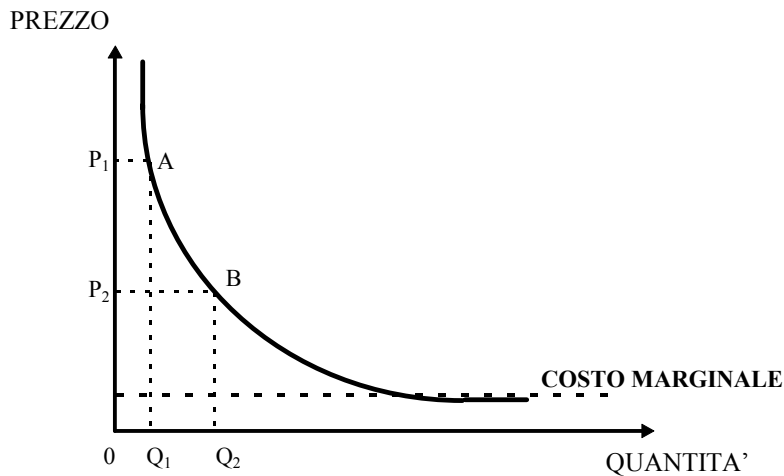


Fig. 1 - Esempio di efficienza allocativa.

La curva di domanda “afferma” che il consumatore acquista quantità di beni crescenti se il prezzo diminuisce. Il prezzo per il consumatore esprime la disponibilità a pagare, ed è quindi un indicatore della preferenza del bene.

Il concetto di efficienza allocativa si basa su una definizione di *benessere*, che è la differenza tra la disponibilità a pagare e quanto effettivamente il consumatore paga. Il beneficio derivante dalla produzione di un bene è rappresentato dall’area compresa sotto la curva di domanda, in corrispondenza della quantità prodotta.

Ogni bene immesso sul mercato ha un suo costo monetario il cui valore può essere semplicemente definito tramite la funzione produzione.

La funzione produzione ci dice che il costo totale è dato dalla somma di costi fissi e di costi variabili $C_t = C_0 + C(y)$ (Fig. 2).

La pendenza della curva C_t in termini matematici si può esprimere come:

$$i = \frac{dC_t}{dy} = C'(y) \text{ e rappresenta il cosiddetto } \textit{costo marginale}.$$

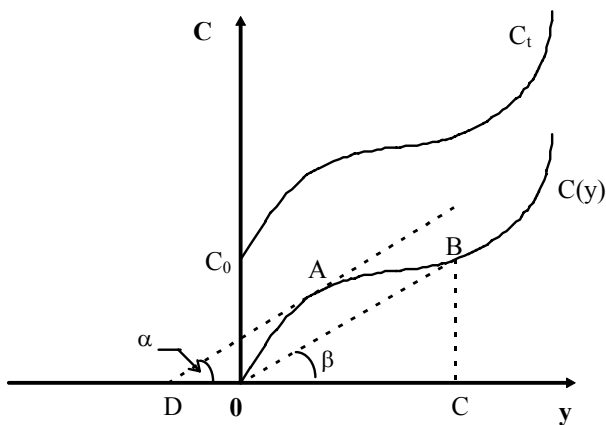


Fig. 2 - Graficizzazione di una generica funzione produzione.

Si definisce *costo marginale* di un bene, il costo che deve essere sostenuto dall'impresa per produrre una quantità in più di quel bene.

Nell'ipotesi in cui l'impresa produttrice di un dato bene ha già imposto nel prezzo il suo profitto normale (stando in una situazione di concorrenza perfetta), ed in riferimento alla situazione in cui le imprese non hanno potere di mercato (ossia guadagnano soltanto il profitto normale), si manifesta il migliore criterio allocativo, perché viene massimizzato il benessere del consumatore.

Se ci allontaniamo dal regime di concorrenza perfetta e prospettiamo uno scenario in cui l'impresa acquista un po' di potere di mercato, si avrà che l'impresa medesima tenderà a fissare un prezzo più elevato del costo marginale.

In questo caso la quantità del bene che viene immessa sul "mercato" è inferiore, mentre il prezzo è più elevato, quindi il benessere per la collettività (insieme di persone che acquistano quel bene) è diminuito.

In regime di concorrenza, il benessere sarà maggiore perché le imprese tenderanno ad abbassare il prezzo del prodotto per conquistare il mercato.

Per comprendere la necessità dell'esistenza della "figura" dell'investitore pubblico occorre fare riferimento al concetto di efficienza X.

È noto a tutti che il settore pubblico spesso è chiamato a produrre gli stessi beni del settore privato. Ad esempio, nel caso delle infrastrutture viarie, si può fare riferimento al

confronto tra le autostrade in cui si paga un pedaggio e quelle in cui tale pedaggio non viene richiesto.

L'investitore pubblico, nel caso delle autostrade senza pedaggio, fornisce beni a costo zero. Ma fornire gratuitamente i beni significa che rispetto alla disponibilità a pagare, che possiamo individuare nella domanda, offriamo quantità di beni infiniti a prezzo nullo. Poiché è necessario pareggiare i conti finanziari in termini macro-economici nazionali, accade che, non potendo gravare sugli effettivi consumatori del bene offerto, si ricorrono al trasferimento di risorse da un altro settore.

La domanda da porsi è dunque la seguente: è efficiente coprire i costi di un settore trasferendo capitali da un altro settore?

Un criterio allocativo efficiente è: “ognuno paga per quello che riceve”. Quando si trasferiscono capitali da altri settori (ad esempio aumentando la pressione fiscale) vengono a crearsi delle distorsioni di mercato ed un uso distorto delle risorse.

Ricordiamo che quando il mercato è di tipo concorrenziale, le imprese fissano un prezzo uguale al costo marginale (criterio allocativo ottimale), se invece la fornitura del bene viene data in concessione (cioè in regime di monopolio naturale), l'impresa fisserà un prezzo più alto del costo marginale.

Se adottassimo in maniera acritica il criterio del mercato, tutti i beni potrebbero essere prodotti dal settore privato che attraverso le regole dell'efficienza fornirebbe il bene ad un prezzo pari al costo marginale.

In realtà esiste il pericolo che l'impresa, lasciata libera di produrre in regime di concorrenza, cerchi di aumentare il suo profitto indiscriminatamente, arrivando anche ad arrecare danni sociali (ad esempio: l'inquinamento).

Un esempio mirato a porre in risalto l'importanza della funzione di “controllo” del settore pubblico nei confronti del settore privato è la costruzione di un'autostrada a pedaggio che si pone come alternativa di una Strada Statale.

L'utente è libero di scegliere l'infrastruttura da utilizzare:

- l'autostrada (maggiori velocità, comfort,....., pedaggio);
- la Strada Statale (minori velocità, comfort,....., nessun pedaggio).

Il gestore dell'autostrada, però, deve sempre “confrontarsi” con le Strade Statali e pertanto non può aumentare il proprio profitto (mediante l'aumento dei pedaggi) in modo indiscriminato.

Per rendere più chiari i concetti appena espressi consideriamo l'esempio della costruzione di un ponte che sovrappassa una vallata, e che si pone come alternativa ad una strada che costeggia il monte fino al fondo della vallata e poi risale.

Rappresentiamo in un diagramma (Fig. 3) il “mercato” di tale struttura e vediamo di definirne il benessere.

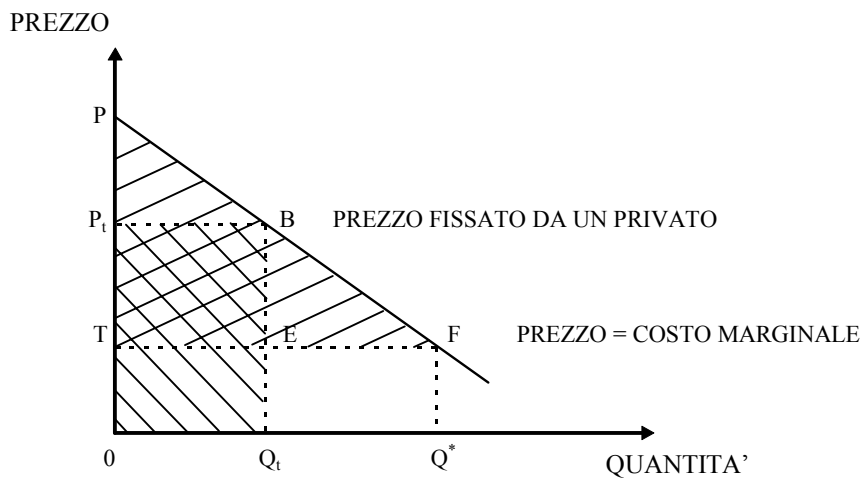


Fig. 3 - Curva di domanda relativa alla “fruibilità dell’alternativa-ponte”.

Indichiamo:

$P T F =$ massimo benessere per il consumatore (prezzo uguale al costo marginale).

Se si dà ad una impresa la concessione per l’uso del ponte, essa fisserà un prezzo P_t e si avrà:

- $P_t B Q_t O =$ prezzo pagato dai consumatori;
- $O P B Q_t =$ disponibilità a pagare;
- $P P_t B =$ benessere del consumatore;
- $T E O Q_t =$ costo sostenuto per l’esercizio del ponte;
- $P_t B T E =$ benessere del produttore.

In questo caso risulta evidente che il benessere del consumatore è diminuito (basta confrontare le aree PTF e PP_tB) e la quantità disponibile sul mercato è passata da Q^* a Q_t .

Ancora una volta risulta chiaro che, nell'analisi degli investimenti pubblici, occorre valutare l'efficienza allocativa, legata a politiche strettamente finanziarie, e l'efficienza X legata a politiche sociali, ossia di come il bene si pone nello sviluppo del Paese.

2. ANALISI COSTI-BENEFICI NEI PROGETTI DI INVESTIMENTO PUBBLICO

Prima di approfondire il “meccanismo” di funzionamento dell’analisi costi-benefici, occorre osservare preliminarmente che l’insieme dei progetti che vengono redatti dovrà inserirsi nel contesto della programmazione economica del paese.

Senza questo contesto l’analisi non può venire effettuata in modo soddisfacente, in quanto mancherebbero i criteri di scelta i quali, a loro volta, sono funzione degli obiettivi della società, della strategia di medio e lungo periodo che si intende perseguire per raggiungerli, dei piani in cui tale strategia si articola e dei programmi d’investimento per attuare i piani.

D’altro canto, sono proprio i progetti che danno corpo ai programmi d’investimento e, quindi, ai piani. Di conseguenza, obiettivi di politica economica a medio e lungo termine, strategie, piani e progetti non avrebbero che un valore limitato se non ci fossero i progetti preparati e valutati secondo criteri e parametri tali da fare da anello di congiunzione tra programmazione economica e strategia d’investimento pubblico.

I piani macro-economici, preparati in prima istanza dagli organi centrali della programmazione sulla base degli obiettivi di sviluppo a medio e lungo termine e di modelli di programmazione basati su stime aggregate delle relazioni tra input ed output, vengono gradualmente migliorati grazie alla programmazione micro-economica a livello dei settori e dei progetti, e viceversa, fino alla definizione di un piano realistico composto di progetti specifici che, a loro volta, rispondono agli obiettivi di politica economica del paese.

Poiché il costo totale degli adempimenti per finanziare il parco progetti sarà generalmente maggiore delle risorse disponibili, saranno gli organi centrali della programmazione a definire i criteri di accettabilità dei progetti in modo che il numero dei progetti accettabili, ed il volume dei finanziamenti necessari alla loro realizzazione siano compatibili con le risorse disponibili e congruenti con i piani economico-strategici del “paese”.

Ci sembra opportuno, a questo punto, svolgere una serie di considerazioni preliminari finalizzate a comprendere al meglio lo svolgersi dei processi “economici” descritti successivamente.

Il metodo dell’analisi costi-benefici si può considerare come un’estensione all’economia pubblica (mediante una serie di correzioni ed aggiustamenti) di pratiche contabili correnti dell’economia aziendale.

L’analisi costi-benefici consente di introdurre una disciplina negli investimenti pubblici capace di regolare il meccanismo di generazione e di valutazione dei progetti.

La disciplina dell’analisi costi-benefici si rivolge a tutte le fasi di preparazione, selezione e gestione dei progetti e si traduce in un processo di riscontri successivi, in ogni fase del quale, si utilizzano le informazioni delle fasi precedenti per migliorare l’efficienza dell’insieme progettuale.

Nei vari stadi l’analisi raffronta la situazione “con il progetto” con la situazione “senza il progetto”.

2.1 Identificazione dei costi-benefici in un investimento pubblico.

La realizzazione di un’opera rappresenta un investimento per la collettività (sia essa Comune, Regione o Nazione).

Appare evidente che le operazioni di investimento hanno convenienze economiche diverse per chi intraprende, esegue o valuta il progetto; inoltre i “benefici-costi” assumono un valore differente in funzione:

- ◆ dei gruppi sociali che ottengono i benefici o pagano i costi del progetto;
- ◆ dei tempi diversi in cui detti benefici e/o costi si materializzano;
- ◆ del grado diverso di probabilità con cui gli eventi fisici ed economici del progetto si potrebbero realizzare.

Nel caso di un progetto privato i costi ed i benefici sono quelli che determinano il decremento o l’incremento del *ricavo di cassa*.

Nel caso di progetti pubblici occorre operare la distinzione tra analisi finanziaria e analisi economica: questi due tipi di analisi, pur avendo in comune l’obiettivo di

quantificare il flusso attualizzato dei benefici e dei costi, si differenziano dal punto di vista del destinatario dei flussi: il *singolo* nel caso dell'analisi finanziaria, la *comunità* nel caso dell'analisi economica.

Per la individuazione dei costi-benefici si deve eseguire anche un'analisi degli aspetti non economici del progetto mettendone cioè in conto le ripercussioni nel campo sociologico e antropologico.

In particolare per ogni progetto si devono individuare gli effetti diretti (legati direttamente al progetto) e gli effetti indiretti (derivanti da fenomeni moltiplicativi o da esternalità).

E' importante osservare che i benefici ed i costi economici del progetto dal punto di vista della società presentano una valenza differente quando il progetto medesimo viene considerato dal punto di vista della convenienza per l'operatore, l'ente e/o l'impresa; ciò avviene perché alcuni effetti del progetto sono "esterni" rispetto all'operatore, all'ente e/o all'impresa, anche se cadono all'interno della società e dell'economia nazionale.

Mentre nell'analisi finanziaria i beni ed i servizi prodotti ed impiegati dal progetto vengono valutati il più delle volte ai *prezzi di mercato* (correnti o previsti) effettivamente pagati o ricevuti dall'operatore, dall'ente e dall'impresa; nell'analisi economica si rende necessario riferirsi ai cosiddetti "*prezzi contabili*" o "*prezzi ombra*" che rispecchiano il *costo opportunità* ed il valore che le risorse utilizzate ed i beni e servizi prodotti dal progetto hanno per la società (si veda il par. 3.3).

Si può dunque affermare che l'analisi finanziaria e quella economica, pur dando risultati differenti, sono essenzialmente complementari, consentendo di esaminare il progetto sotto due profili diversi: l'ottica dell'operatore, dell'ente o dell'impresa da un lato, e quella della società nel suo complesso dall'altro.

Il metodo base per la identificazione dei costi e dei benefici di un progetto consiste nell'esaminare la disponibilità di risorse e di prodotti nei due scenari possibili:

1. situazione con progetto;
2. situazione senza progetto.

Notiamo che l'assenza del progetto, nella maggior parte dei casi, non implica il mantenimento dello "status quo"; infatti si verifica in ogni caso un incremento della produzione dei beni e servizi in questione e dei costi in termini reali.

In generale è attraverso l'analisi finanziaria e non con l'analisi economica del progetto che si studia il finanziamento dell'investimento, cioè le modalità di reperimento ed ammortamento dei fondi necessari per la sua attuazione.

Dal punto di vista dei benefici, gli effetti esterni più importanti negli investimenti pubblici si possono considerare: l'aumento di disponibilità di beni ed il miglioramento della qualità della vita sociale; dal punto di vista dei costi i principali effetti esterni sono: le ripercussioni perniciose sull'ambiente e gli "effetti di spiazzamento" di investimenti privati i quali avrebbero luogo in assenza di intervento pubblico. Anche gli effetti generati dal progetto sui meccanismi dei prezzi vengono spesso inclusi nella definizione di "effetti esterni" anche se in senso stretto essi dovrebbero essere considerati come *effetti indiretti* poiché non esterni al mercato ma solo al progetto.

Le difficoltà di valutazione degli effetti esterni sono di due tipi:

- da un lato, essendo tali effetti spesso di natura intangibile, la loro definizione in termini di quantità misurabili è un'operazione complessa, irta di difficoltà e spesso arbitraria;
- dall'altro lato, poiché gli effetti esterni per definizione non hanno mercato, una volta misurati in termini di quantità, risulta particolarmente difficile la determinazione dei prezzi.

Le procedure di stima delle quantità consistono in genere nella identificazione di elementi misurabili legati direttamente o indirettamente agli effetti esterni. Tali elementi possono essere parti proprie dell'effetto oppure fenomeni paralleli correlati con l'effetto stesso.

Per quanto riguarda i prezzi il principio fondamentale è quello della disponibilità a pagare.

In definitiva la questione da porsi è, nell'ipotesi che esista un mercato dell'effetto in questione, quale sarebbe l'ammontare massimo che i beneficiari dell'effetto sarebbero

disposti a pagare, e quale l'ammontare minimo che coloro che sopportano i costi sarebbero disposti ad accettare come compenso delle conseguenze negative dell'effetto.

2.2 Parametri di valutazione di un investimento pubblico.

In un investimento le *uscite monetarie* rappresentano i costi iniziali e quelli occorrenti nel corso degli anni; le *entrate monetarie* individuano invece i benefici.

I progetti di investimento pubblici si definiscono ***indipendenti*** quando hanno costi e rientri che non dipendono da altre decisioni di investimento, mentre vengono classificati come ***dipendenti*** o ***interdipendenti*** quando i costi e rientri sono influenzati da altre decisioni.

Un'ulteriore suddivisione dei progetti d'investimento è la seguente:

- progetti ***convenzionali*** d'investimento (quando generano un flusso di cassa negativo nei primi anni, perché si sostengono le spese di realizzazione, e successivamente positivo);
- progetti ***non convenzionali*** (quando generano alternativamente flussi di cassa positivi e negativi).

La valutazione economica e finanziaria dei progetti consiste nel comparare costi e benefici dei progetti stessi e nel selezionare quelli che, nel soddisfare una serie di obiettivi prestabiliti, contengono il massimo scarto differenziale dei benefici sui costi.

Il fatto che i benefici e costi si verifichino in momenti diversi per un arco di tempo di lunghezza variabile fa sorgere il problema della loro aggregazione temporale. Il metodo comunemente adoperato consiste nel rapportare benefici e costi ad un comune denominatore temporale, attualizzandoli con un fattore che riflette il tasso al quale il valore dell'unità di misura in cui vengono espressi declina al passare di ogni unità di tempo: tale fattore viene chiamato ***saggio di attualizzazione*** (τ) o ***tasso di sconto***.

Per praticità si suppone che il saggio di attualizzazione resti costante nel tempo. Tale semplificazione, se da un lato consente una facile soluzione del problema di attualizzazione, dall'altro impone l'assenza della variazione che può intervenire nei prezzi dei vari beni e servizi tra l'anno oggetto di stima e l'anno base.

Il VAN (Valore Attuale Netto) ha un'espressione in cui vengono messi a confronto i benefici che si ottengono con e senza il progetto al tempo t, con i costi da sostenere per realizzare il progetto o per mantenere lo status quo (Fig. 4):

$$VAN = \sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1 + \tau)^i}$$

dove:

B_i = beneficio relativo all'anno i-esimo;

C_i = costo relativo all'anno i-esimo;

n = numero complessivo di anni;

τ = saggio di attualizzazione.

Il SRI (Saggio di Rendimento Interno) è definito come quel saggio di attualizzazione per il quale il VAN del progetto è nullo.

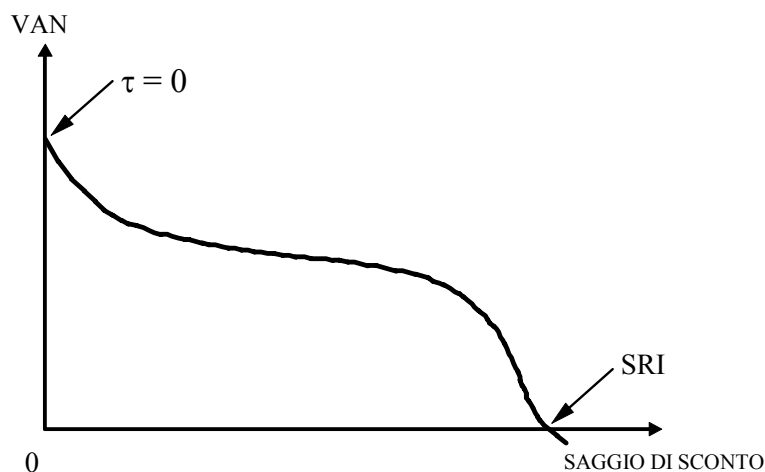


Fig. 4 - Esempio di relazione tra il VAN ed il Saggio di Sconto di un dato investimento.

Il saggio di attualizzazione da utilizzare è funzione della durata dell'investimento, del sistema finanziario, della legge di finanziamento, della ricchezza del paese ecc..

Se si deve operare una scelta tra vari progetti finanziabili, si può procedere ad un loro "ordinamento" in base al SRI (ottenendo quindi la curva di domanda degli investimenti),

ed introducendo il costo del capitale, si avrà la suddivisione della curva in due parti distinte che individueranno il limite di convenienza finanziaria del progetto (Fig. 5).

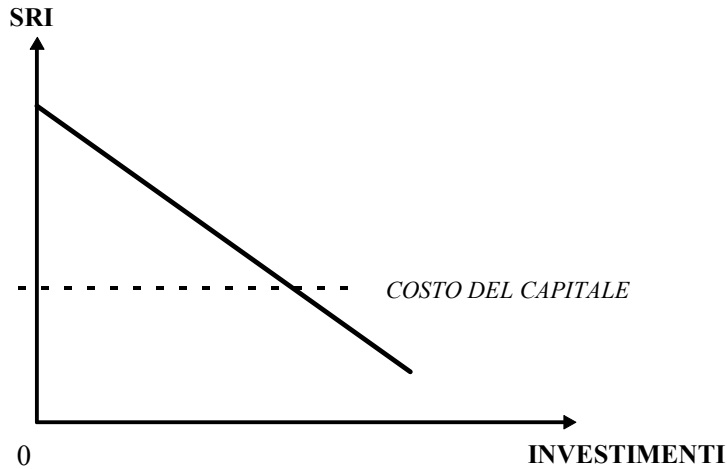


Fig. 5 - Rappresentazione grafica di una generica curva di domanda degli investimenti.

Il metodo del SRI come metodo di valutazione presenta alcuni limiti:

- 1) valore non unico del SRI nei progetti non convenzionali;
- 2) valore costante del tasso di sconto nel tempo.

Esempio di un progetto non convenzionale.

Investimento	Benefici (anno 0)	Benefici (anno 1)
1.6	10	-10
$VAN = 0 = -1.6 + \frac{10}{1+\tau} - \frac{10}{(1+\tau)^2}$		

Risolvendo, si avranno due valori distinti del saggio di rendimento interno (Fig. 6):

$(SRI)_1 = 0.25\%$ e $(SRI)_2 = 4\%$.

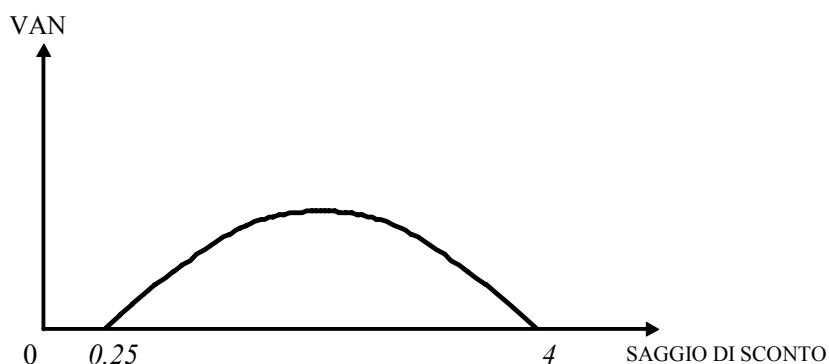


Fig. 6 - Andamento tipico della curva VAN-Saggio di Sconto nel caso di progetti non convenzionali.

L'analisi di un investimento dal punto di vista dell'operatore pubblico si differisce notevolmente da quella dell'operatore privato, infatti:

- ◆ nel caso di investimenti pubblici i progetti da preferire sono quelli che hanno VAN più elevato, in quanto il VAN rappresenta l'importo assoluto dell'incremento di risorse dell'investimento (esistendo una correlazione positiva tra l'ammontare di risorse e l'ammontare di benessere sociale);
- ◆ l'operatore privato che voglia fare un investimento si pone invece come obiettivo quello di massimizzare il tasso dei suoi guadagni, ed evidentemente nella scelta di un investimento preferisce realizzare quei progetti che hanno SRI più elevato.

A chiarimento dei concetti appena espressi facciamo riferimento ad uno scenario in cui si prospetta la possibilità di scelta fra 5 progetti diversi (Tab.1):

Progetto	Costo complessivo.	Cash Flow	Vita economica	SRI
A	5000	2005	4	22 %
B	15000	5015	5	20 %
C	12000	3240	7	19 %
D	11000	2192	10	15 %
E	7000	2915	3	12 %

Tab. 1 - Esempio di 5 possibili alternative progettuali.

Se i progetti in esame vengono ordinati in base al SRI e viene anche introdotto il tasso del capitale, si ottiene il diagramma di figura 7.

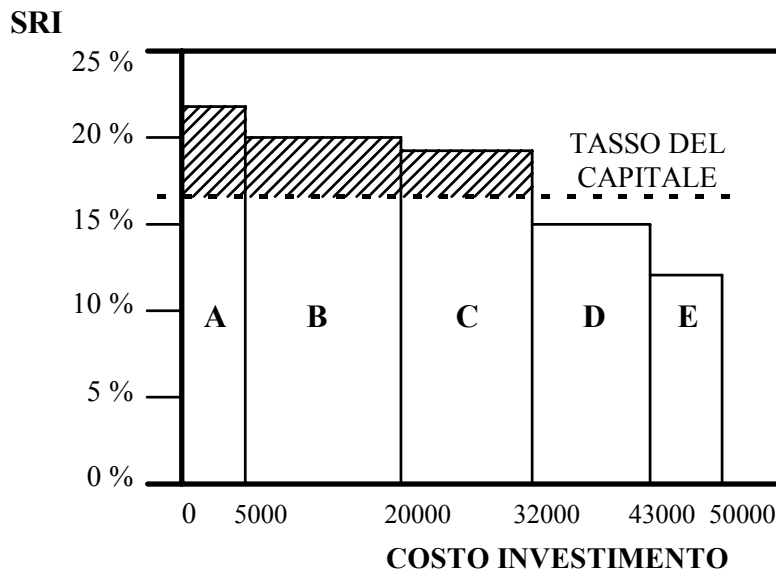


Fig. 7 - Rappresentazione grafica degli investimenti alternativi in funzione del SRI.

Supponendo che il tasso del capitale per l'operatore privato sia pari al 16%, e che tale operatore abbia da impiegare 32000 valori monetari (e ritenendo poi non rilevante la vita economica dell'investimento), vogliamo vedere quale tra i progetti in esame verrà giudicato più conveniente dall'operatore e come egli investirà il proprio capitale.

Per l'operatore privato è conveniente realizzare i primi tre progetti perché rendono più di quanto costano.

Se invece l'operatore può impiegare 30000 valori monetari quale investimenti sceglierà di effettuare ?

Quello che si presenta è un tipico caso di razionamento del capitale, e per l'operatore privato il problema sarà quello di combinare le somme a disposizione in modo da massimizzare l'investimento.

L'area tratteggiata in figura 7 rappresenta il guadagno, quindi l'operatore privato cercherà di effettuare quegli investimenti che massimizzino l'estensione dell'area tratteggiata.

Tenendo conto di quanto appena affermato, l'operatore privato sarà portato a scegliere di non effettuare il primo investimento (area tratteggiata minima), anche se è quello che dà il massimo rendimento.

A differenza dell'operatore privato, l'operatore pubblico è indirizzato verso la scelta di quei progetti che presentino esternalità positive, cioè che procurino una ricaduta positiva sull'intera economia regionale o nazionale.

2.3 Iter procedurale per l'analisi di un progetto di investimento pubblico.

Nell'analisi costi-benefici occorre analizzare tutti quegli effetti connessi alla realizzazione di un investimento, siano essi quelli finanziari afferenti all'operatore che effettua l'investimento, sia quelli sociali relativi alla comunità.

Evidentemente nella valutazione degli effetti esterni ci si può imbattere in tipi di benefici o di costi per i quali si pone il problema della quantificazione. A volte tali benefici o costi non sono associati a beni o servizi immessi sul mercato per cui non esiste un prezzo con cui valutarli (ad es. inquinamento ambientale).

Quando si analizza un investimento pubblico, occorre seguire un determinato iter esecutivo:

- ◆ analizzare la domanda presente sul mercato;
- ◆ riuscire a valutare l'offerta attuale esistente;
- ◆ valutare se l'offerta produttiva addizionale, rispetto a quella già esistente, dia luogo ad eccesso di capacità produttiva.

In pratica è da verificare se esiste quello che in termini economici si chiama "problema del sovrappiù del consumatore" (Fig. 8).

Un aumento della quantità offerta da $J \rightarrow L$ provoca:

- diminuzione del prezzo da $E \rightarrow A$;
- quantità addizionale consumata;
- effetti indiretti da valutare caso per caso.

Il sovrappiù del consumatore è dato dall'area AEFH.

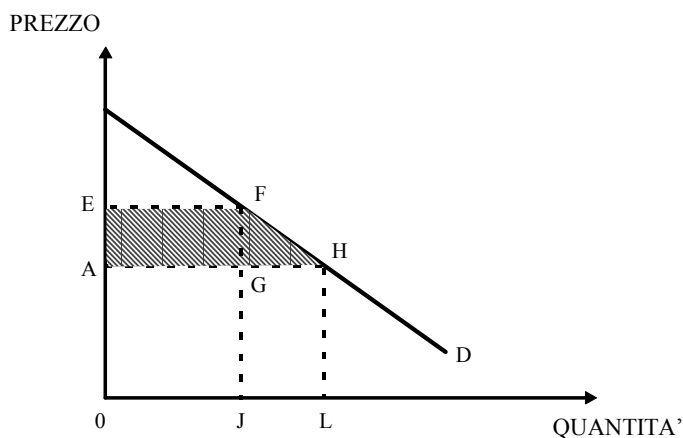


Fig. 8 - Rappresentazione grafica del “problema del sovrappiù del consumatore”.

Ci sembra opportuno rilevare che non sempre ad un aumento della quantità offerta corrisponde un beneficio sociale.

Per esplicitare il concetto appena espresso possiamo far riferimento ad un esempio di facile approccio concettuale: il caso della chiusura di una tratta ferroviaria.

Supponiamo che, fino ad un determinato istante, per effettuare il collegamento tra due centri abitati sussista la possibilità di scegliere tra treno e corriera. Se ipotizziamo che, per un motivo qualsiasi, le ferrovie decidano di chiudere la tratta ferroviaria, si avrà (Fig. 9) che la curva della domanda traslerà verso l’alto, creando un sovrappiù di domanda da parte degli utenti della corriera.

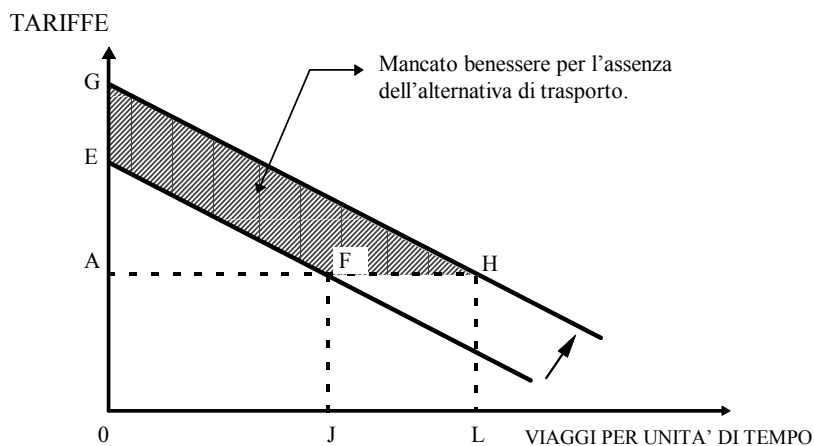


Fig. 9 - Graficizzazione della variazione della curva di domanda della corriera causata dalla soppressione dell’alternativa ferroviaria.

La nuova situazione corrisponde, come detto, a un incremento nel sovrappiù del consumatore degli utenti della linea di corriere (che ora comprendono anche i vecchi utenti della linea ferroviaria) pari all'area E F H G.

Il prezzo che gli utenti sono disposti a pagare nella nuova situazione è maggiore di prima almeno per due motivi:

- i viaggiatori sanno che non esiste alternativa di trasporto;
- i nuovi utenti della corriera, che devono competere con i vecchi, saranno disposti a pagare un prezzo superiore a quello che le corriere praticavano in precedenza.

E' evidente che, in questo caso, non si è avuto alcun aumento di benessere, ed anzi l'area E F H G misura di quanto il benessere dei viaggiatori sarebbe stato inferiore se non vi fossero stati servizi alternativi alla ferrovia a loro disposizione.

In definitiva, il sovrappiù non compensa gli utenti della ferrovia per la perdita del loro mezzo di trasporto abituale e, quanto agli utenti della corriera, se pur vi è un cambiamento nella loro condizione soggettiva, non vi è però un aumento del sovrappiù del consumatore come quello che potrebbe essere causato da un calo delle tariffe di viaggio.

La stima della domanda e dell'offerta non è solo fondamentale per la valutazione dei ricavi ma anche per la definizione dei costi; occorre tenere in debito conto i costi di gestione dell'attività produttiva in modo da poter ottenere indicazioni che consentano di stabilire quale è il livello dei costi di gestione da sostenere per il funzionamento di quell'attività produttiva.

Stimare le grandezze finanziarie vuol dire stimare quale è l'impatto del progetto nell'ambiente economico-sociale nel quale lo si va ad innestare.

Il punto debole della analisi costi-benefici è la necessità di dover fare proiezioni future le quali vengono normalmente effettuate utilizzando la teoria dei minimi quadrati (si tratta di un metodo, rivelatosi alquanto attendibile, basato sulla minimizzazione dello scarto fra il valore osservato ed il valore calcolato).

Una volta valutate adeguatamente le domande del bene si passa all'analisi finanziaria e successivamente all'analisi economica.

3. FATTORI ENTRANTI IN GIOCO NELL'ANALISI FINANZIARIA-ECONOMICA

3.1 Trasferimenti.

Alcune voci che figurano tra le entrate e le uscite nell'analisi finanziaria non rappresentano l'utilizzazione effettiva di risorse da parte della società, ma si limitano a rispecchiare il trasferimento di risorse da un gruppo all'altro della società.

La valutazione dei costi economici avviene applicando ai corrispondenti costi finanziari opportuni fattori di conversione al fine di tener conto dei **trasferimenti** dovuti ad imposte, tasse, contributi, oneri, ecc.

Di seguito viene riportato in dettaglio il procedimento di calcolo dei singoli fattori di conversione.

Materiali

Costo finanziario	base 1.0000
• IVA si è scorporata l'IVA pari al 19% sul totale	0.8403
• Imposta sull'utile di impresa. L'utile di impresa è stato valutato ai sensi della L. 741/81 pari al 10% sull'importo totale dei lavori al netto di IVA. L'imposta è stimata pari al 50% dell'utile previsto: $0.8403 - (0.50 \cdot 0.10 \cdot (0.8403 / 1.10))$	0.8021

Noli

Costo finanziario	base 1.0000
• IVA si è scorporata l'IVA pari al 19% sul totale	0.8403

- Imposta sull'utile di impresa.
L'imposta è stimata pari al 50% dell'utile previsto:
 $0.8403-(0.50 \cdot 0.10 \cdot (0.8403/1.10))$ 0.8021
- Imposta sui carburanti e lubrificanti.
Stimando un incidenza di consumi per carburanti e lubrificanti pari al 16% del costo delle macchine ed incidendo le imposte su questi per il 78% si ha il seguente trasferimento:
 $0.8021-(0.16 \cdot 0.78 \cdot 0.8403)$ 0.6972

Manodopera

- Costo finanziario base 1.0000
- IVA
si è incorporata l'IVA pari al 19% sul totale 0.8403
 - Imposta sull'utile di impresa.
L'utile di impresa è stato valutato ai sensi della L. 741/81 pari al 10% dell'importo totale dei lavori al netto di IVA.
L'imposta è stimata pari al 50% dell'utile previsto:
 $0.8403-(0.50 \cdot 0.10 \cdot (0.8403/1.10))$ 0.8021
 - Manodopera di cantiere.
Al costo connesso alla manodopera di cantiere sono applicate le detrazioni relative all'imposta diretta ed agli oneri sociali a carico del datore di lavoro e dell'occupato.
 - L'imposta dell'IRPEF è stata stimata per gli operai pari al 12% del costo della manodopera al netto IVA:
 $0.8021-(0.8403 \cdot 0.90 \cdot 0.12)$ 0.7113

- L'incidenza degli oneri sociali sulla manodopera è stata determinata considerando il rapporto tra gli oneri sociali e il reddito interno da lavoro dipendente.

In particolare tale valutazione è stata effettuata per i quattro settori di attività economica, in base ai dati della "Relazione Generale nella situazione economica del Paese" (Banca d'Italia, 1985).

L'incidenza degli oneri sociali nel costo della manodopera può esprimersi tramite il coefficiente 0.3425:

$$0.7113 - (0.8403 \cdot 0.90 \cdot 0.3425)$$

0.4522

Espropriazioni

Costo finanziario

base 1.0000

- Imposte dirette.
Concorrendo tali importi alla formazione di redditi di persone fisiche, si sono detratte le imposte dirette stimate pari al 19%.

0.8403

Imprevisti tecnici

- Il fattore di conversione risulta dalla media aritmetica dei fattori di conversione dei costi per opere civili, opere impiantistiche e forniture, opportunamente ponderati con la rispettiva importanza relativa in termine di costo:

$$\text{Fatt. conv. (I.T.)} = \frac{\text{Tot. costi (O.C., O.I.F.)} - \text{Tot. trasf. (O.C., O.I.F.)}}{\text{Tot. costi (O.C., O.I.F.)}}$$

dove:

- ◆ Fatt. conv. (I.T.) = fattore di conversione imprevisti tecnici;
- ◆ Tot. costi (O.C., O.I.F.) = totale costi per opere civili, opere impiantistiche e forniture;
- ◆ Tot. trasf. (O.C., O.I.F.) = totale trasferimento dei costi per opere civili, opere impiantistiche e forniture.

Forniture (Amm.ni dirette)

Costo finanziario	base 1.0000
• IVA pari al 19%.	0.8403
• Imposte dirette. Concorrendo l'acquisto delle diverse apparecchiature e le varie prestazioni d'opera alla formazione del bilancio di società di vendita, si assume una incidenza di imposta pari al 50% dell'utile (valutato pari al 10% dell'importo totale al netto di IVA).	0.8021

Spese generali

Costo finanziario	base 1.0000
• Per le spese generali impiegate dall'Ente si ipotizza una incidenza di personale del 75% e di noli e mezzi del 25%. Applicando per la prima i trasferimenti dovuti a oneri sociali e imposte e per i secondi le detrazioni per imposte su carburanti e lubrificanti si ottiene: $1.0000 - (0.75 \cdot 0.547) - (0.25 \cdot 0.308)$	0.513

3.2 Prezzi ombra.

Nell'ambito dell'analisi finanziaria si utilizza il sistema dei prezzi di mercato, quando il mercato c'è ed è osservabile (a volte ci si riferisce a mercati paralleli o a mercati possibili).

Nel caso dell'analisi economica il sistema dei prezzi osservato nel mercato nazionale non è sempre quello più indicativo per la valutazione di costi e benefici. I motivi sono principalmente 3:

- Il sistema dei prezzi è influenzato dalla imposizione fiscale.
- I prezzi di mercato interno possono non riflettere quello che i consumatori sono disposti a pagare.

- Non tutti i prezzi presenti nel mercato intero riflettono il valore che le autorità centrali attribuiscono ad alcune variabili macro-economiche.

Fatte queste premesse occorre definire un sistema di prezzi che rifletta:

- 1) la scarsità delle risorse del Paese;
- 2) un sistema di priorità sociale.

I prezzi ombra costituiscono propriamente quel sistema di prezzi in grado di riflettere, in modo più fedele di quelli di mercato, il fatto che le risorse a disposizione del Paese sono limitate e oggetto di competizione per il perseguimento sia di obiettivi di consumo privato che di obiettivi di benessere sociale.

Nell'ambito della individuazione dei prezzi ombra si tenta quindi di prevedere la direzione in cui le azioni di politica economica potranno modificare le distorsioni esistenti o introdurne nuove.

In definitiva i “prezzi ombra” (o “prezzi contabili”) sono prezzi di stima che riflettono meglio dei prezzi di mercato la valutazione che la società dà al **costo opportunità** dei beni e servizi.

I prezzi correnti si definiscono nel libero scambio delle merci; essi sono rapporti di scambio espressi per comodità in termini di valuta nazionale.

I prezzi ombra si riferiscono a scambi che non avvengono in realtà, ma potrebbero avvenire o dovrebbero avvenire se le circostanze permettessero la manipolazione di una funzione obiettivo.

Ma qual è la metodologia che consente di determinare “numericamente” i prezzi ombra?

Abbiamo detto che i prezzi ombra da utilizzare nell'analisi costi benefici dovrebbero riflettere i rapporti di scambio che consentono di impiegare nel modo migliore le limitate risorse del Paese. Poiché le scelte relative agli investimenti pubblici sono scelte di gruppo, e, come tali, non univoche, anche i prezzi ombra non possono essere determinati univocamente.

Il criterio maggiormente adeguato a consentire la quali-quantificazione dei prezzi ombra è quello basato sulla correlazione con i **parametri nazionali**.

I parametri nazionali si riferiscono a distorsioni del mercato generale dell'economia o a differenze fondamentali tra gli obiettivi del Paese (definiti cioè dall'autorità pubblica) e quelli che verrebbero perseguiti attraverso le singole decisioni.

Vengono di seguito riportate le principali “corrispondenze” tra i parametri nazionali ed i prezzi ombra:

- 1) Consumo → Tasso di conversione del consumo.
- 2) Investimento → Tasso di conversione dell'investimento.
- 3) Occupazione → Saggio di sconto sociale.
- 4) Valuta estera → Tasso di cambio ombra.
- 5) Distribuzione del reddito → Sistema di pesi distributivi.

In funzione di quanto appena esposto, risulta semplice comprendere i due esempi riportati in appresso, relativi al calcolo del *valore ombra orario del tempo*:

$$\Rightarrow \text{Valore orario del tempo lavorativo: } \frac{\text{Valore Nazionale Occupati}}{(\text{Popolazione occupata}) \cdot 230 \text{ gg} \cdot 8 \text{ h}}$$

$$\Rightarrow \text{Valore orario del tempo libero: } \frac{\text{Consumi Finali Interni}}{(\text{Popolazione residente}) \cdot 365 \text{ gg} \cdot 14 \text{ h}}$$

Dal punto di vista dell'attribuzione di un valore ai prezzi ombra, si possono seguire due vie:

- 1) far riferimento ai metodi della programmazione matematica;
- 2) creare una correlazione con i prezzi internazionali.

In ogni caso occorre definire un comune denominatore (numerario) con cui esprimere le grandezze relative ai rapporti di scambio.

Esistono due tendenze per la scelta del numerario:

- 1) Il manuale UNIDO propone di utilizzare come numerario la valuta interna e di convertire i prezzi internazionali in lire ad un tasso di cambio che rifletta in modo più appropriato il tasso di cambio ufficiale.
- 2) Il manuale dell'OCSE propone di utilizzare come numerario la valuta estera nelle mani della autorità pubblica, in modo da poter misurare in che modo con il progetto

si raggiungono determinati livelli di produzione.

In definitiva si può dire che sono stati elaborati dei fattori di conversione standard.

3.2.1 I prezzi ombra nella valutazione degli investimenti finalizzati ai servizi pubblici.

I beni e i servizi che entrano a far parte e/o vengono prodotti da un progetto, possono distinguersi in tre grandi categorie:

- quelli che sono oggetto di commercio nel mercato internazionale;
- quelli che non lo sono a causa di barriere tariffarie o quantitative ai commerci, o perché i prezzi nazionali sono minori dei prezzi d'importazione ma maggiori di quelli d'esportazione;
- quelli invece che per ragioni intrinseche alla loro natura non possono venire scambiati nel mercato.

E' importante mettere in evidenza che, nel caso di investimenti pubblici aventi per obiettivo la produzione di servizi si rendono necessari degli adattamenti alle tecniche di derivazione dei prezzi ombra perché:

- 1) nel caso di servizi le tariffe sono spesso definite in via amministrativa in base a considerazioni di ordine pubblico;
- 2) la valutazione dell'opportunità di dar corso a un progetto di investimento viene sempre legata a fattori temporali.

Nella valutazione dei servizi pubblici gioca un ruolo fondamentale il concetto di disponibilità a pagare (par. 3.4).

3.3 Costo opportunità.

Il concetto di costo opportunità viene applicato, in economia, per tener conto della sostituibilità di un bene rispetto ad un determinato scopo.

Ogni qualvolta qualcuno prende una decisione (sia esso una singola persona o un

intero Paese), va incontro a costi, scartando linee d'azione alternative. Il costo opportunità di una decisione è il valore della migliore alternativa disponibile.

Per comprendere meglio i concetti appena espressi facciamo riferimento ad un esempio: supponiamo che il proprietario di una piccola impresa di costruzioni impieghi 60 ore alla settimana a prestare il proprio operato per la propria azienda, senza percepire alcun salario. Alla fine dell'anno, l'impresa ottiene un profitto di 20 milioni di lire.

Un operatore contabile potrebbe concludere che una piccola impresa del genere è stata economicamente in attivo, l'economista la considererebbe in perdita; vediamo di capirne il motivo: dall'analisi del panorama occupazionale del Paese in esame si evince che il proprietario dell'impresa potrebbe trovare un'occupazione in un settore del tutto analogo a quello della propria impresa, percependo una retribuzione annua di 40 milioni di lire. In definitiva i 40 milioni rappresentano il costo opportunità, o il guadagno sacrificato, per il fatto che l'imprenditore ha deciso di mettersi "in proprio" anziché lavorare per un'altra azienda. Dal punto di vista dell'economista si è avuta una perdita netta dell'impresa pari a 20 milioni (si tratta del profitto di 20 milioni detratto del costo opportunità del proprietario).

Il concetto di costo opportunità è in realtà più ampio e più utile di quanto si può dedurre dall'esempio appena svolto. In economia, può essere applicato al costo economico reale o alle conseguenze derivanti dal prendere decisioni in un mondo in cui i beni scarseggiano.

In particolare, la misura del costo opportunità risulta utilissima per analizzare i beni che "non hanno mercato" (ad es. il tempo libero, una diga o un parco, un regolamento inerente alla sicurezza, l'istruzione elementare, ecc.).

Supponiamo, ad esempio, che venga presa la decisione di effettuare dei sondaggi geognostici in una zona adiacente ad una casa di cura. In questo caso il costo opportunità potrebbe essere elevatissimo in quanto l'effettuazione dei sondaggi potrebbe essere fonte di rumore intollerabile per i pazienti della clinica.

In conclusione riteniamo opportuno ribadire che il costo comprende, oltre alle spese

monetarie esplicite, quei costi opportunità che si originano perché i fattori potrebbero essere usati in modo alternativo; se il lavoro e/o il capitale che vengono usati per produrre un determinato bene potevano essere utilizzati per la produzione di un altro bene, allora il computo dei costi reali dovrebbe comprendere quegli elementi di costo opportunità, rappresentati dalle migliori alternative disponibili.

3.4 Disponibilità a pagare.

Come preannunciato al termine del par 3.2.1, nella valutazione dei servizi pubblici per i quali spesso non si hanno prezzi osservabili nel mercato, gioca un ruolo fondamentale la determinazione della “disponibilità a pagare”.

Il principio della disponibilità a pagare è legato al concetto di funzione di domanda individuale, ossia di una corrispondenza considerata dal punto di vista del consumatore; tale funzione trasforma l’informazione di prezzo data al mercato in un’informazione sulla quantità che il consumatore acquisterebbe a quel prezzo.

Se considerata dal punto di vista di chi offre la merce, d’altra parte, la stessa funzione ci informa del prezzo che l’acquirente sarebbe disposto a pagare per una data quantità di merce.

Per disponibilità a pagare si intende quindi un prezzo teorico, dipendente dalle preferenze del consumatore che attribuisce un valore soggettivo ad una data quantità di merce. Tale valore coincide con quello di mercato solo nel caso che il mercato esista e non contenga distorsioni.

Sotto il profilo macro-economico del Paese, la disponibilità a pagare per beni e servizi alternativi è una funzione sia delle risorse della società che delle preferenze e dei gusti degli individui che la compongono.

Un altro elemento che influenza la disponibilità a pagare concerne i benefici di coloro che non utilizzano il risultato degli interventi. Anche costoro ottengono dei benefici dal fatto di sapere che, se vogliono, possono utilizzare i beni ed i servizi in questione.

Insomma, nel misurare i benefici occorre comprendere la sommatoria delle disponibilità a pagare di tutti i beneficiari, sia che utilizzino o che non utilizzino il

miglioramento delle condizioni ambientali risultante dagli interventi.

3.5 Tariffe.

I progetti per i servizi pubblici comportano spesso l'analisi di complessi problemi tariffari, relativi cioè alla struttura ed al livello delle tariffe per erogazione dei servizi in questione.

Quando questi temi vengono affrontati dal punto di vista dell'ente erogatore dei servizi si ricade essenzialmente di problemi di analisi finanziaria che si risolvono, in pratica, nella definizione di quali dovrebbero essere il livello e la struttura delle tariffe per consentire all'ente di coprire i costi finanziari, di esercizio, di ampliamento e miglioramento dei servizi.

Nell'analisi economica il metodo di valutazione delle tariffe viene esaminato per stadi successivi:

- 1) identificazione del sistema;
- 2) definizione degli obiettivi;
- 3) calcolo delle soluzioni ottimali attraverso un metodo d'ottimizzazione;
- 4) derivazione, a partire dalla soluzione ottimale, dei prezzi ombra rilevati;
- 5) calcolo ed utilizzazione dei prezzi efficienti con cui realizzare la soluzione ottimale.

Generalmente, definita una funzione di massimizzazione ed individuati i vincoli, i prezzi efficienti (o tariffe) risultano pari al costo opportunità, cioè al prezzo ombra. Quando gli obiettivi del sistema vengono espressi in termini di differenti disponibilità a pagare per diversi gruppi d'utenti, il prezzo ombra derivato con il modello d'ottimizzazione non è pari al prezzo efficiente, ma rappresenta tuttavia un'informazione da cui derivano i prezzi efficienti (o tariffe) da praticare nei confronti dei diversi gruppi di utenti dividendo per i relativi pesi.

Nell'analisi dei progetti di "servizi pubblici" si presentano problematiche differenti a seconda che i beneficiari siano vecchie o nuove utenze. Mentre i progetti per vecchie utenze non rappresentano di solito un'occasione per introdurre modifiche sostanziali nella struttura e nei livelli delle tariffe, l'analisi dei progetti per nuove utenze comporta

uno studio dettagliato dei livelli e delle strutture dei rientri tariffari ed è dunque un'occasione puntuale per esaminare se e come le tariffe riflettono i costi sia finanziari che economici.

Per concludere, nei progetti per servizi pubblici si presenta particolarmente opportuno l'uso della cosiddetta tecnica del valore di rovesciamento. Con questa tecnica si cerca di identificare quale deve essere il valore dei benefici (disponibilità a pagare di certi gruppi sociali, per certi servizi, livelli e strutture economiche delle tariffe) affinché il progetto risulti giustificato.

Le politiche comunitarie sono tutte dirette verso il "Project Financing" il quale basa la sua struttura sull'analisi del problema delle tariffe; in particolare la tariffa deve essere in grado di:

- ◆ assicurare l'integrale copertura dei costi, compresi gli oneri di ammortamento tecnico- finanziario;
- ◆ assicurare il pareggio dei costi di gestione per mantenere inalterata la qualità del servizio.

4. ESEMPIO DI VALUTAZIONE DEI BENEFICI ECONOMICI-FINANZIARI DI UNA INFRASTRUTTURA VIARIA.

I benefici economici conseguibili dalla realizzazione di un progetto possono essere fondamentalmente di due tipi:

1. Benefici diretti;
2. Benefici indiretti.

La valutazione dei benefici è molto complessa (dipendendo da molteplici fattori: il tipo di progetto che si sta analizzando, le condizioni di mercato, la presenza di domande non soddisfatte, ecc.) e non può essere individuato un metodo unico per effettuarla.

Si riporta a titolo di esempio una valutazione teorica di benefici che si possono ottenere dalla realizzazione di una nuova arteria stradale che collega due località.

1) Benefici diretti:

- a) Risparmio tempi di percorrenza*
- b) Risparmio costi di trasporto*
- c) Maggiore sicurezza e comfort degli utenti*

2) Benefici indiretti “veicolari”:

- a) Riduzione del rischio di incidenti stradali*

3) Benefici indiretti generali:

- a) Impulso allo sviluppo socio-economico-turistico*

4.1 Benefici diretti.

Consideriamo il caso in cui la nuova ipotesi di percorrenza proposta dal progetto determini una riduzione dei costi veicolari chilometrici, in conseguenza delle caratteristiche del percorso e del decongestionamento del traffico.

E' possibile scomporre il costo risparmiato nelle due voci seguenti:

- * costo del tempo;
- * costo chilometrico di esercizio.

I benefici sono stati calcolati considerando la differenza in termini di consumo tra il percorso individuato dal progetto e quello in assenza di esso.

4.1.1 Costo del tempo C_t .

A parte le stime empiriche che potrebbero essere sviluppate a partire da interviste, o rilevando i costi sostenuti per risparmiare tempo, vi è ormai una lunga tradizione di ricerca teorica ed econometrica, per cui il valore del tempo impiegato per lo svolgimento di attività connesse al tempo libero si valuta pari a circa l'85% del valore del tempo lavoro.

Si assume prudenzialmente come reddito medio quello relativo al costo orario dell'operaio di primo livello.

Il valore del costo orario dell'operaio, ricavato dalla Commissione Regionale Sedente presso il Provveditorato OO.PP. di Palermo, con riferimento ad un valore pesato sulla media della popolazione, si può assumere pari a 21000 lire/ora.

Considerando l'85% di tale valore si ottiene un valore del tempo orario per il calcolo dei nostri benefici economici esterni pari a 17850 lire.

Nel caso dei veicoli pesanti, il valore del tempo orario risulta pari al valore del costo orario di un operaio sommato al valore di guadagno di redditività temporale.

- ◆ Costo orario operaio = 21000 lire
- ◆ Costo orario redditività temporale di un veicolo industriale: considerando una redditività giornaliera al netto di conducente e beni di consumo pari a 150000 lire, il valore orario di redditività (assumendo la durata di una giornata lavorativa pari ad 8 ore) vale: $150000/8 = 18750$ lire.

Il costo orario per i veicoli industriali vale dunque:

$$C_t = 21000 + 18750 = 39750 \text{ lire}$$

4.1.2 Costo chilometrico di esercizio.

Per la valutazione del costo chilometrico di esercizio occorre far riferimento ad alcune

caratteristiche specifiche dei veicoli stradali (prezzi, vita tecnica massima) le quali inducono a prendere in considerazione alcuni *veicoli tipo* di riferimento:

- per i veicoli leggeri (v.l.) si considera l'autovettura FIAT UNO;
- per i veicoli pesanti (v.p.) ci si riferisce all'autocarro FIAT 330.

Per stimare questa seconda parte del *surplus del consumatore*, il primo passo è la valutazione del costo di esercizio, per la quale si è seguita la metodologia proposta dall'ACI, che viene qui di seguito riassunta.

Ai fini del calcolo del costo chilometrico di esercizio i costi di acquisto e di gestione possono essere suddivisi in due categorie:

- a) *costi annui non proporzionali alla percorrenza*;
- b) *costi proporzionali alla percorrenza*.

Sono compresi nella prima categoria tutti i costi che in ogni caso l'automobilista deve sostenere, indipendentemente dal grado di utilizzo del veicolo; mentre, la seconda categoria comprende i costi che, direttamente o indirettamente, sono collegati al grado di impiego del veicolo stesso.

a) I **costi annui non proporzionali alla percorrenza** sono costituiti da:

1) *Ammortamento economico del capitale d'acquisto*.

I costi relativi all'ammortamento del capitale investito nell'acquisto del veicolo vengono distinti nelle sue componenti classiche:

- * *quota capitale* (Q_{ac});
- * *quota interessi* (Q_i).

L'ammontare di tali quote fa riferimento al ripristino di una situazione iniziale: recupero del capitale d'acquisto ad un conveniente saggio di interesse dopo un determinato periodo d'uso del veicolo.

L'importo delle quote è calcolato secondo le seguenti formule:

$$Q = Q_{ac} + Q_i$$

dove:

$$Q_{ac} = \frac{V_0 - V_n}{K}$$

$$Q_i = \left(\frac{V_0 + V_n}{K} \right) \cdot \frac{i}{2}$$

per cui si avrà:

$$Q = \frac{V_0 - V_n}{K} + \left(\frac{V_0 + V_n}{K} \right) \cdot \frac{i}{2}$$

in cui:

V_0 = Prezzo di listino + Spese di immatricolazione, collaudo e trasporto, comprensivo di IVA ed escluso il costo del treno-pneumatici;

V_n = Valore residuo stimato pari al 20% di V_0 ;

K = Vita tecnica convenzionale massima ipotizzabile;

i = Saggio di interesse pari al **Prime rate** maggiorato di due punti tenendo conto della situazione di mercato attuale.

E' bene precisare che la stima del valore residuo del veicolo è convenzionalmente basata su valutazioni medie.

In base alla procedura appena esposta è dunque possibile valutare il costo dell'autovettura ed il costo dell'autocarro:

◆ **Costo per una autovettura:**

$$Q = \frac{15000000 - 3000000}{10} + \left(\frac{15000000 + 3000000}{10} \right) \cdot \frac{0.18}{2} = 1362000 \text{ lire / anno}$$

Riferendoci al giorno = 3731 lire/giorno.

◆ **Costo per un autocarro:**

$$Q = \frac{150000000 - 30000000}{10} + \left(\frac{150000000 + 30000000}{10} \right) \cdot \frac{0.18}{2} = 13620000 \text{ lire / anno}$$

Riferendoci al giorno = 37315 lire/giorno.

2) **Tassa di circolazione.** Gli importi della tassa sono quelli previsti dalle tariffe fissate in base al T.U. del 5/2/1953 e successive modificazioni, ridotte del 3% (del 5% nel caso di motocicli) secondo quanto previsto dalla legge nel caso di pagamento della tassa di circolazione per 12 mesi in unica soluzione.

3) **Assicurazione R.C.A..** Gli importi corrispondono alle tariffe in vigore dal 1/3/1985,

in base al provvedimento CIP n. 8/1985, e sono calcolati in base ai massimali minimi di legge; nel caso di autovetture e motoveicoli di cilindrata superiore a 150 cm³ si ha: 300 milioni per sinistro, 100 milioni per persona danneggiata, 30 milioni per danni a cose ed animali.

Le tariffe R.C.A. considerate ai fini del calcolo dei costi di esercizio sono quelle indicate per il gruppo tariffario II nel caso delle autovetture. Tale scelta identifica in pratica una situazione tariffaria media.

Gli importi dei premi per l'assicurazione R.C.A. sono stati calcolati con riferimento alla garanzia comprendente i danni a terzi trasportati.

Vengono di seguito riportati i costi, per autovettura ed autocarro, relativi ai criteri appena esposti ai "punti" 2) e 3).

◆ **Costo della tassa di circolazione e dell'assicurazione:**

$$\text{Costo per una autovettura: } \frac{80000 + 540000}{365} = 1698 \text{ lire / giorno}$$

$$\text{Costo per un autocarro: } \frac{270000 + 870000}{365} = 3123 \text{ lire / giorno}$$

b) I **costi proporzionali alla percorrenza** sono composti da:

1) ***Quota ammortamento tecnico sul capitale d'acquisto.***

Per quanto riguarda l'autovettura tipo (FIAT UNO), si ipotizza una vita tecnica massima convenzionale di 120000 Km. ed un saggio di rendimento di 18%, mentre per l'autocarro tipo (FIAT 330), si ipotizza una vita tecnica massima convenzionale di 300000 Km ed un saggio di rendimento del 18%.

E' così possibile valutare i seguenti costi:

◆ **Costo per una autovettura:**

$$Q = \frac{15000000 - 3000000}{120000} + \frac{15000000 + 3000000}{120000} \cdot \frac{0.18}{2} = 127 \text{ lire / km}$$

◆ **Costo per un autocarro:**

$$Q = \frac{150000000 - 30000000}{300000} + \frac{150000000 + 30000000}{300000} \cdot \frac{0.18}{2} = 454 \text{ lire / km}$$

2) *Carburante.*

Poiché le opere da realizzare consentono un notevole incremento della velocità media commerciale sono stati analizzati per uno stesso tipo di veicolo diversi valori di consumi unitari medi di carburante in funzione della velocità di percorrenza.

Per la stima dei consumi specifici si è ritenuto opportuno non adeguarsi completamente ai dati forniti dalle case costruttrici: tali valutazioni, infatti, vengono effettuate in particolari condizioni di messa a punto del veicolo, in condizioni ambientali *tipo* e con guida di personale specializzato.

Consumi unitari (c.u.):

Il calcolo dei costi unitari di carburante relativo all'autovettura FIAT UNO è stato ricavato analizzando criticamente le informazioni riportate sulla rivista specializzata "QUATTORRUOTE".

Ciclo urbano (50 km/h):

⇒ Consumo relativo: 6.4 litri/100 Km.

⇒ Consumo specifico: $100/6.4 = 15.6$ Km/litro

⇒ Consumo unitario: $1/15.6 = 0.06$ litri/Km.

Ciclo extraurbano (90 Km/h):

⇒ Consumo relativo: 4.3 litri/100 Km.

⇒ Consumo specifico: $100/4.3 = 23$ Km/litro

⇒ Consumo unitario: $1/23 = 0.04$ litri/Km

Per il calcolo del consumo specifico relativo all'autocarro in esame ci si è riferiti al consumo specifico riportato nelle schede tecniche del motore che equipaggia tale veicolo:

⇒ Consumo specifico a potenza max (260 CV) = 170 gr/CV · h

⇒ Consumo specifico a 2/3 della potenza (173 CV) = $113 \text{ gr} \cdot 173 / \text{h} = 19549 \text{ gr / h}$

(dove, per semplicità, si è considerata una relazione lineare tra potenza e

consumo).

Ciclo urbano (supponendo una velocità media di 20 Km/h):

$$\Rightarrow \text{Consumo unitario: } \frac{19549 \text{ gr}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{h}}{20 \text{ km}} = \frac{977 \text{ gr}}{\text{km}} = 0.8 \text{ [litri / km]}$$

Ciclo extraurbano (supponendo una velocità media di 40 Km/h):

$$\Rightarrow \text{Consumo unitario: } \frac{19549 \text{ gr}}{\text{h}} \cdot \frac{\text{h}}{40 \text{ km}} = \frac{488 \text{ gr}}{\text{km}} = 0.41 \text{ [litri / km]}$$

Costi carburante:

- Benzina: 1530 lire/litro
- Gasolio: 1145 lire/litro

3) *Lubrificanti.*

Il costo dei lubrificanti è stato calcolato considerando il consumo dell'olio per motore, quello dell'olio del cambio e del differenziale. I dati di consumo sono calcolati in base all'ipotesi che le autovetture abbiano già raggiunto un certo stato d'uso, per cui tra una sostituzione e l'altra si renda necessario provvedere a rabbocchi d'olio. Per il costo dei lubrificanti è stato assunto un prezzo medio di 5000 lire per chilogrammo. Tale valore si raddoppia se si considera l'incidenza della manodopera.

4) *Pneumatici.*

I prezzi considerati sono quelli indicati dai più recenti listini Pirelli, Michelin, ecc., in media ridotti del 15% in relazione al normale sconto praticato dai rivenditori. La durata media di ciascun pneumatico è stata considerata pari a 30000 km: tale durata rappresenta un dato medio di ampia approssimazione, variando notevolmente in relazione a molteplici fattori connessi alle particolari condizioni d'impiego dei veicoli (marcia su strada con fondo in cattive condizioni, velocità eccessive, errato sistema di guida, scarsa cura nella manutenzione, ecc.).

5) *Manutenzioni e riparazioni.*

In tale voce sono compresi i costi di manutenzione ordinaria e straordinaria necessari, nell'arco di vita del veicolo, a mantenere il veicolo stesso in condizioni di perfetta efficienza, alla luce delle istruzioni indicate nei libretti di manutenzione.

L'insieme dei costi proporzionali alla percorrenza (quota di ammortamento sul capitale d'acquisto, costo del carburante, dei lubrificanti, dei pneumatici, delle spese di manutenzione e riparazione) costituisce un costo calcolato unitariamente e basato sul grado di impiego del veicolo che, espresso in lire per Km, risulta costante.

Facendo un conteggio dettagliato, i costi chilometrici proporzionali alla percorrenza (a meno del carburante) valgono:

Costo per una autovettura:

1) Quota ammortamento tecnico sul capitale d'acquisto: 127 lire/Km

2) Lubrificanti (un cambio olio ogni 5000 Km con 5 litri di olio):

$$5 \cdot 10000 = 50000 \text{ lire} \Rightarrow \frac{50000}{5000} = 10 \text{ lire / km}$$

3) Pneumatici (vita utile pari a 30000 km):

$$4 \cdot 70000 = 280000 \text{ lire} \Rightarrow \frac{280000}{13000} = 10 \text{ lire / km}$$

4) Manutenzione ordinaria e straordinaria (ogni 10000 km):

$$\frac{250000}{10000} = 25 \text{ lire / km}$$

Costo chilometrico (senza carburante) = 172 lire/Km \cong 170 lire/Km

Costo per un autocarro:

1) Quota ammortamento tecnico sul capitale d'acquisto: 454 lire/Km

2) Lubrificanti (un cambio olio ogni 5000 Km con 25 litri di olio):

$$25 \cdot 10000 = 250000 \text{ lire} \Rightarrow \frac{250000}{5000} = 50 \text{ lire / km}$$

3) Pneumatici (vita utile pari a 50000 km):

$$10 \cdot 900000 = 9000000 \text{ lire} \Rightarrow \frac{9000000}{50000} = 180 \text{ lire / km}$$

4) Manutenzione ordinaria e straordinaria (ogni 10000 km):

$$\frac{1000000}{10000} = 100 \text{ lire / km}$$

Costo chilometrico (senza carburante) = 784 lire/Km \cong 790 lire/Km

A parte i benefici di natura economica direttamente quantificabili, esistono anche altri tipi di benefici di non facile valutazione, quali per esempio il maggiore comfort e la maggior sicurezza di esercizio che hanno gli automobilisti grazie all'intervento proposto.

I benefici legati alla migioria del trasporto possono essere valutati tramite l'indice della disponibilità a pagare.

In pratica per misurare tale corrispondenza, in assenza di un mercato, è necessario affidarsi a sondaggi di opinione, a mercati simili o a congetture basate su casi analoghi.

4.2 Benefici indiretti "veicolari".

Si tratta di benefici che non interessano direttamente gli utenti della nuova arteria, ma l'intera collettività, pur essendo comunque connessi alla lunghezza del percorso ed alla domanda di traffico.

Tali benefici sono correlati ai risparmi dei costi derivati dalle conseguenze degli incidenti stradali che, nel caso in esame, dovrebbero tendere inevitabilmente a diminuire di numero.

I suddetti costi possono essere distinti in:

- costi per perdita di vite umane;
- costi per ferimenti;
- costi per danni alle cose.

Anche in questo caso risulta necessario ricorrere al concetto della disponibilità a pagare.

4.3 Benefici indiretti generali.

E' facile prevedere che la realizzazione del progetto produrrà effetti positivi sul tessuto economico produttivo.

Si può ipotizzare una riduzione del costo del trasporto delle merci con conseguente produzione di stimoli economici non indifferenti.

BIBLIOGRAFIA

- [1] A. Bonora Grassilli - *Introduzione alla scelta degli investimenti e finanziamenti* - Pàtron - 1991.
- [2] F. Nuti - *L'analisi costi - benefici* - Il Mulino - 1987.
- [3] A. Petretto - *Procedure e stime per la valutazione di un progetto stradale secondo la metodologia FIO* - Quaderni FORMEC - 1989.
- [4] P. A. Samuelson, W. D. Nordhaus - *Economia* - Zanichelli - 1987.
- [5] C.R.E.S.M.E. - *Legge 64. Come partecipare allo sviluppo del Mezzogiorno* - Sapere 2000 - 1987.
- [6] Ministero del bilancio e della programmazione economica - *Manuale di valutazione dei progetti per la pubblica amministrazione* - Istituto poligrafico e Zecca dello Stato - 1983.
- [7] Ministero del bilancio e della programmazione economica - *Tecniche di valutazione degli investimenti pubblici* - Istituto poligrafico e Zecca dello Stato - 1984.